Insectos asociados a un cultivo de quinoa en Amaicha del Valle, Tucumán, Argentina

Valoy, Mariana, E.[1]; Marcela A. Bruno[2]; Fernando E. Prado[3]; Juan A. González[1]

[1] Instituto de Ecología, Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina, e-mail: marianavaloy@hotmail.com.

[2] Becaria Agencia Nacional de Promoción de la Investigación Científica y Tecnológica (ANPCyT).

[3] Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, Tucumán, Argentina.

➤ **Resumen** — El objetivo de este trabajo fue realizar un inventario de las especies asociadas a una plantación experimental de 10 variedades de quinoa. Se realizaron muestreos mensuales entre octubre de 2007 y mayo de 2008. El registro de diferentes órdenes de insectos varió de acuerdo a los estados fenológicos de las plantas. El inventario incluye dos especies de coleópteros, *Tetraonyx* sp. y *Ancistrosoma vittigerum*, que son citados por primera vez para el cultivo. Se discute la relevancia de la presencia de determinadas especies en el contexto de una revisión de estudios similares realizados en Latinoamérica.

Palabras clave: *Chenopodium quinoa* Willd, insectos, diversidad, manejo.

➤ **Abstract** — «Insects associated to a quinoa crop in Amaicha del Valle, Tucumán, Argentina».

The object of this study was to obtain an inventory of species associated to an experimental crop of 10 varieties of quinoa. Sampling was performed monthly between October 2007 and May 2008. Depending on the phenological stage of the plants, we recorded different insect orders. We report two new species of beetles *Tetraonyx* sp. y *Ancistrosoma vittigerum* for the first time for this crop. The relevance of the presence of certain species is discussed in relation to similar studies made in Latin America.

Key words: *Chenopodium quinoa* Willd, insects, diversity, management.

INTRODUCCIÓN

La quinoa (*Chenopodium quinoa*) posee un excepcional valor nutricional, el cual es muy superior a los cereales tradicionales (Tapia et *al*., 1979). Actualmente es cultivada en los Andes de Bolivia, Ecuador, Perú y Colombia, y en menor escala en la región norte de Argentina y Chile. Su cultivo se ha extendido a regiones fuera de su área de distribución y usos originales, como Europa, África y Estados Unidos.

Las investigaciones sobre la quinoa han hecho énfasis principalmente en la nutrición (Gross *et al*., 1989; Ballón *et al*., 1990; Ruales y Nair, 1993a), el procesamiento de granos y remoción de la saponina (Ruales y Nair, 1993b, 1994; Chauhan *et al*., 1999), y en la producción (Simmons, 1971; Jacobsen *et al*., 1996; Ortiz el al., 1998). Sin embargo, menos esfuerzos han sido dedicados al estudio de especies de insectos asociadas al cultivo (Zanabria y Mujica, 1977; Sánchez y Vergara, 1991).

Estudios previos revelan que entre 15 y 22 especies de insectos ocasionan daños en cultivos de quinoa, incluyendo distintos grupos funcionales de fitófagos, tales como minadores, cortadores y masticadores de hojas, desfoliadores, picadores y succionadores de savia, barrenadores de tallos, y consumidores de panojas y granos (Alata, 1973; Ortiz y Zanabria, 1979; Bravo y Delgado, 1992; Ortiz, 1997; Zanabria y Banegas, 1997). Además, otros grupos de especies son considerados dañinos como facilitadores de infecciones por microorganismos patógenos (FAO, 1993).

Recibido: 10/09/10 – Aceptado: 12/05/11

En este trabajo, se presenta el primer relevamiento de insectos en un cultivo de quinoa en la Argentina. Dicho cultivo representa la primera siembra experimental en la provincia de Tucumán, incluyendo pruebas con variedades que se presume podrían funcionar como líneas aptas para la reintroducción del cultivo en los Valles Calchaquíes. Como un primer paso en el conocimiento del funcionamiento del agroecosistema, en este trabajo presentamos el inventario de insectos asociados al cultivo y discutimos los resultados en el marco de una revisión de estudios que reportan la entomofauna asociada a cultivos de quinoa.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a cabo en un campo experimental del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), localizado en Encalilla (1978 msnm), 10 km al oeste de Amaicha del Valle (Departamento Tafi del Valle, Provincia de Tucumán). Las variedades sembradas fueron Amilda, Cancolla (o Kancolla), Chucapaca, CICA, Kamiri, Ratuqui, Sayaña, Robura, Sajama, Samaranti, provenientes de la Estación Experimental de Patacamaya, Oruro, Bolivia. La siembra se realizó en octubre de 2007, en parcelas de 10 x 5 m y cada variedad se sembró en una parcela. El diseño experimental elegido para este trabajo fue el de bloques al azar con tres repeticiones.

El muestreo de insectos se realizó mensualmente entre el momento de siembra y mayo de 2008, durante todas las etapas fenológicas de la planta. El horario en el que se colectó fue entre las 9 y 11 de la mañana, mediante golpes de red entomológica cada tres pasos aproximadamente por parcela, entre surcos y en cada bloque. En algunos casos, se utilizó un aspirador de mano y para larvas de lepidópteros, la colecta fue en forma manual. Los insectos se colectaron en tubos viales y fueron llevados al laboratorio para su posterior identificación. A cada especie (o nivel taxonómico más cercano), se le asignó un grupo trófico: herbívoro, granívoro, depredador o parasitoide.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron 6 órdenes de insectos, identificándose 16 familias, 13 géneros y 9 especies (Tabla 1). Los insectos colectados correspondieron a especies entomófagas y fitófagas que se distribuyeron de manera diferencial a lo largo del ciclo del cultivo. Las especies que se hallaron en las etapas fenológicas de inicio de floración y floración y de grano lechoso y pastoso (Mujica y Canahua, 1989) fueron: *Chrysoperla externa, Chrysoperla argentina, Nezara viridula*, *Eurysacca* sp. (Fig. 1: C) y una especie perteneciente a la familia Pyralidae. Las demás especies fueron variando a lo largo de todo el ciclo del cultivo sin haberse detectado un patrón de variación definido. Como se observa en la Tabla 1, de las nueve especies de herbívoros registradas, ocho estuvieron presentes en la etapa de inicio de floración y floración y cuatro en la de grano lechoso y pastoso. De las siete especies de depredadores determinadas, cuatro se encontraron en la etapa de grano lechoso y pastoso, y cinco en la etapa de inicio de floración y floración (e.g., *Eriopis* sp. y *Eriopis connexa,* Fig. 1: D*, Chrysoperla externa* y *C. argentina*). Estas especies son conocidas por ser activos depredadores de larvas de microlepidópteros y de aphidos, aunque estos últimos fueron registrados solo en la etapa de grano lechoso y grano pastoso, coincidiendo con *Hippodamia convergens*, la cual ha sido descripta para nuestro país como un importante depredador de aphidos (Cichón *et al.*, 1996). En lo referente a las especies de parasitoides (Fig. 1: F, G y H), estas fueron registrados solo en la etapa de grano lechoso y grano pastoso, lo que resulta llamativo, ya que sus hospedadores (larvas de *Eurysacca* sp. (Fig. 1: A) y Pyralidae (Fig. 1: B) estuvieron presentes a lo largo de todo los estados fenológicos.

Las especies registradas no variaron demasiado de las ya reportadas en otros trabajos para la región Andina (Zanabria y Mujica, 1977; Sánchez y Vergara, 1991) y otras regiones del mundo (Cranshaw *et al.*, 1990; Barrientos, 1994) con excepción de *Ancistro-*

soma vittigerum (Fig. 1: E) y *Tetraonyx* sp., las cuales constituyen un aporte novedoso, al no haber sido citadas anteriormente en cultivos de quinoa.

En la Tabla 2, se detalla información referente a trabajos realizados por otros autores en Latinoamérica donde se citan las mismas familias/géneros/especies que en el pre-

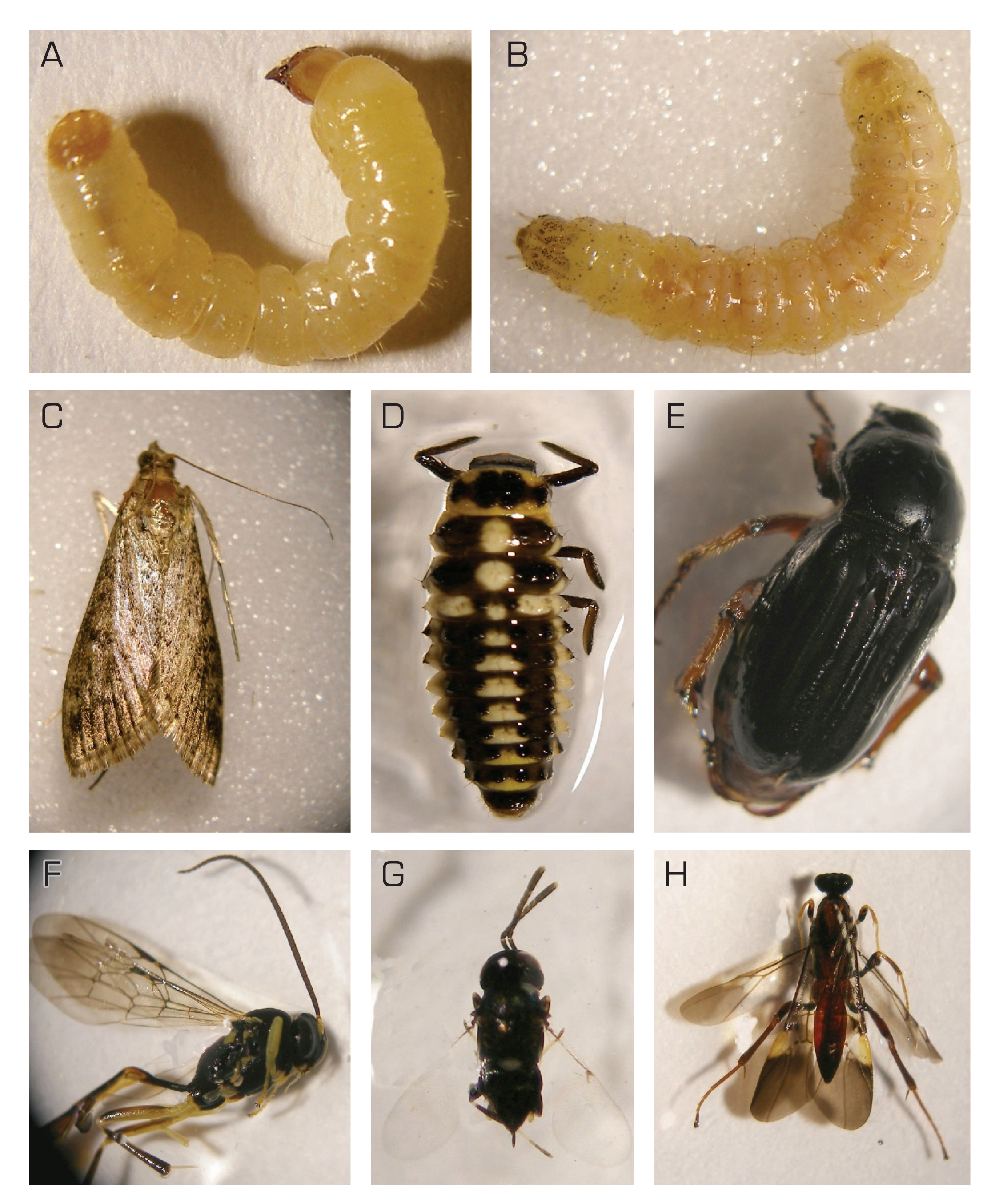


Figura 1. Lepidópteros. A y B: larvas; A: *Eurysacca* sp. (Gelechiidae); B: Pyralidae; C: Adulto; *Eurysacca* sp. (Gelechiidae); Coleópteros. D: inmaduro de *Eriopis connexa* (Coccinellidae); E: Adulto de *Ancistrosoma vittigerum* (Melolonthidae); Himenópteros parasitoides. F: Adulto de Ichneumonidae; G: *Copidosoma* sp. (Encyrtidae); H: Parasitoide (no identificado).

sente trabajo. Esta recopilación permite observar que el género *Eurysacca* es el mejor representado en los trabajos revisados. Este género es endémico de la región neotropical (Povolny, 1986) y dos especies del género, *Eurysacca quinoae* y *Eurysacca melanocampta,* han sido señaladas como plagas de la quinoa, ya que en las primeras etapas fenológicas del cultivo, las larvas minan hojas, brotes e inflorescencias y posteriormente consumen granos en las panojas, pudiendo llegar a ocasionar la perdida completa de los granos (Sarmiento, 1990; Lamborot, *et al*., 1999). En nuestro trabajo, también se encontraron larvas pertenecientes al género *Eurysacca* (especie indeterminada), el cual se encontró pegando hojas y consumiendo granos en las panojas.

Tabla 1. Listado de especies de insectos registrados en un cultivo de quinoa entre octubre de 2007 y mayo de 2008, en Amaicha del Valle, Tucumán, Argentina.

Orden	**Familia**	**Género/Especie**	**Estado fenológico del cultivo**		**Grupo trófico**
			Inicio de floración y floración	**Grano lechoso y grano pastoso**	
Coleoptera	Meloidae	*Epicauta adspersa* Klug	X		Herbívoro
		Epicauta langei Borchmann	X		Herbívoro
		Tetraonyx sp.	X		Herbívoro
	Melyridae	*Astylus atromaculatus* Blanch	X		Herbívoro
	Melolonthidae	*Ancistrosoma vittigerum* Erichson	X		
	Coccinelidae	*Eriopis connexa*	X		Depredador
		Eriopis sp.	X		Depredador
		Hippodamia convergens		X	Depredador
	Curculionidae	Sp		X	Granívoro
Neuroptera	Chrysopidae	*Chrysoperla externa*	X	X	Depredador
		Chrysoperla argentina	X	X	Depredador
Lepidoptera	Gelechiidae	*Eurysacca* sp.	X	X	Herbívoro
	Pyralidae	Sp	X	X	Herbívoro
Hemiptera	Pentatomidae	*Nezara viridula*	X	X	Herbívoro
	Coreidae	*Leptoglossus* sp.	X		Herbívoro
	Nabidae	*Nabis* sp.		X	Depredador
	Aphidae	*Myzus persicae*		X	Herbívoro
Himenoptera	Vespidae	sp.	X		Depredador
	Encyrtidae	*Copidosoma* sp.		X	Parasitoide
	Ichneumonidae	sp.		X	Parasitoide
Diptera	Tachinidae	sp.		X	Parasitoide

Este trabajo constituye un reporte preliminar sobre insectos asociados a un cultivo de quinoa, brindando información acerca de las especies que podrían ser de interés agronómico y, por lo tanto, debieran ser consideradas en el caso de la introducción del cultivo en la zona de los Valles Calchaquíes. Asimismo, creemos necesario continuar la investigación en este tópico, lo cual podrá contribuir al conocimiento y comprensión de

Tabla 2. Revisión de trabajos referidos a insectos en quinoa, llevados a cabo en otros países de Latinoamérica.

Orden	Familia	Especie	Fuente
Coleoptera	Coccinelidae	*Hippodamia convergens*	Hidalgo y Jacobsen, 2000 Yabar *et al.*, 2002
		Eriopis connexa	Yabar *et al.*, 2002
		Eriopis sp	Hidalgo y Jacobsen, 2000
		Eriopis peruviana	Costa *et al.*, 2007
	Melyridae	*Astyllus luteicauda*	Hidalgo y Jacobsen, 2000
	Meloidae	*Epicauta* sp	FAO, 1993 Hidalgo y Jacobsen 2000
Lepidoptera	Gelechiidae	*Eurysacca media*	Lamborot *et al.*, 1999
		Eurysacca melanocampta	FAO, 1993 Hidalgo y Jacobsen, 2000 Rasmussen *et al.*, 2001 Rasmussen *et al.*, 2003 Costa *et al.*, 2007 Costa *et al.*, 2009
		Eurysacca quinoae	Rasmussen *et al.*, 2001 Rasmussen *et al.*, 2003
	Pyralidae	*Achryra similalis*	Lamborot *et al.*, 1999
Neuroptera	Chrysopidae	*Chrysoperla* sp	Hidalgo y Jacobsen, 2000 Costa *et al.*, 2007
Himenoptera	Encyrtidae	*Copidosoma gelechiae*	Hidalgo y Jacobsen, 2000
		Copidosoma koehleri	Hidalgo y Jacobsen, 2000
	Ichneumonidae	———	Rasmussen *et al.*, 2001
Diptera	Tachinidae	*Phytomyptera* sp	Rasmussen *et al.*, 2001
Hemiptera	Aphididae	*Myzus persicae*	Yabar *et al.*, 2002 Costa *et al.*, 2007
		Macrosiphum euphorbiae	Yabar *et al.*, 2002
		Myzus sp	FAO, 1993

las fluctuaciones de las especies de insectos durante el ciclo del cultivo y evaluar el daño diferencial de insectos en las variedades de quinoa.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó en el marco del proyecto PICT Nº 23153 (Cultivos Andinos) de la ANPCyT. Los autores agradecen a la Dra. Carmen Reguilón y al Dr. Mariano Ordano por la lectura critica del manuscrito y al personal del INTA (Encalilla, Amaicha del Valle) en la persona del Ing. Agr. Raúl Orel.

BIBLIOGRAFÍA

Alata, J. 1973. Lista de Insectos y otros animales dañinos a la agricultura en Perú. Ministerio de Agricultura, Lima, Perú, 177 pp.

Ballón, E., Salcedo, C., Cuesta, A., Montes, V. 1990. Mineral content in grain, flour and bran of quinua (*Chenopodium quinoa*) varieties. Revista del Instituto Colombiano Agropecuario, 19: 153-164.

Barrientos, A. 1994. A note on the insect population of *Chenopodium quinoa* Willd. Cuban Journal of Agricultural Science, 28: 361-363.

Bravo, R. y Delgado, P. 1992. Colección de insectos en papa, quinoa y pastos cultivados. PIWA: Convenio PELT/NADEIC/COTESU, Puno, Perú., 44 pp.

Chauhan, G. S., Eskin, N. A. M., Mills, P. A. 1999. Effect of saponin extraction on the nutritional quality of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) proteins. Journal of Food Science & Technology, 36: 123-126.

Cichón, L., Di Masi, S., Fernandez, D., Magdalena, J., Rial, E., Rossini, M. 1996. Guía ilustrada para el monitoreo de plagas y enfermedades en frutales de pepita. INTA, Centro Regional Patagonia Norte, Estación Agropecuaria Alto Valle, Río Negro, Argentina, 73 pp.

Costa, F., Cardenas Molina, M., Yabar, E. 2007. Insectos plaga y enemigos naturales asociados al cultivo de la quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) en Cusco, Perú. Resumen II, Congreso Internacional de la Quinoa, Iquique, Chile.

Costa, J. F., Cosio, W., Cardenas, M., Yabar, E., Gianoli, E. 2009. Preference of quinoa moth: *Eurysacca melanocampta* Meryck (Lepidoptera: Gelechiidae) for two varieties of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) in olfactometry assays. Chilean Journal of Agricultural Research, 69: 71-78.

Cranshaw, W., Kondratieff, B. y Qian, T. 1990. Insect associated with quinoa, *Chenopodium quinoa*, in Colorado (USA). Journal of the Kansas Entomological Society, 63: 195-199..

FAO - Food and Agricultural Organization. 1993. http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro14/cap2.3.htm.

Gross, R., Koch, F., Malaga, I., Miranda, A. F., Schoenemberg, H. y Trugo, L. C. 1989. Stability, chemical composition and protein quality of the same local Andean food sources. Food Chemistry, 34: 25-34.

Hidalgo, W. y Jacobsen, S. E. 2000. Principales plagas del cultivo de la quinua en la sierra central del Perú y las perspectivas de control integrado. En: S.E. Jacobsen y Z. Portillo (eds.), Primer Taller Internacional Sobre Quinua-Recursos Genéticos y Sistemas de Producción, 10–14 May, 1999. UNALM, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

Jacobsen, S. E., Hill, J. y Stolen, O. 1996. Stability of quantitative traits in quinoa (*Chenopodim quinoa*). Theoretical and Applied Genetics, 93: 110-116.

Lamborot, L., Guerrero, M. A. y Araya, J. E. 1999. Lepidópteros asociados al cultivo de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) en la zona central de Chile. Boletín de Sanidad Vegetal: Plagas, 25: 203-207.

Mujica, A. y Canahua, A. 1989. Fases fenológicas del cultivo de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willdenow). En: Curso Taller, Fenología de cultivos andinos y uso de la información agrometeorológica. Salcedo, 7-10 agosto, INIAA, EEZA-ILLPA, PICA, PISA, Puno, Perú, pp. 23-27.

Ortiz, R. 1997. Plagas de cultivos andinos. En: 2do. Seminario Internacional de especies andinas, Una riqueza no explotada por Chile, Calama, Chile.

Ortiz, R., Zanabria, E. 1979. Plagas. En: Quinua y Kañiwa Cultivos Andinos. Editorial IICA, Bogotá, Colombia, Serie Libros y Materiales Educativos, pp. 121-136.

Ortiz, R., Ruiz Tapia, E. N., Mujica Sánchez, A., 1998. Sampling strategy for a core collection of Peruvian quinoa germplasm. Theoretical and Applied Genetics, 96: 475-483.

Povolny, D. 1986. Gnorimoschemini of Southern South America. II: The genus *Eurysacca* (Lepidoptera Gelechiidae). Steenstrupia, 12(1): 1-47.

Rasmussen, C., Jacobsen, S. E. y Lagnaoui, A. 2001. Las polillas de la quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) en el Perú*: Eurysacca* (Lepidoptera:Gelechiidae). Revista Peruana de Entomología, 42: 57-59.

Rasmussen, C., Lagnaoui, A y. Esbjerg, P. 2003. Advances in the knowledge of quinoa pests. Food Reviews Internacional**,** 19: 61-75.

Ruales, J. y Nair, B. M. 1993a. Content of fat, vitamins and minerals in quino (*Chenopodium quinoa* Willd) seeds. Food Chemistry, 48: 131-136.

Ruales, J. y Nair, B. M. 1993b. Saponins, phytic acid, tannins and protease inhibitors in quinoa

(*Chenopodium quinoa* Willd) seeds. Food Chemistry, 48: 137-143.

Ruales, J. y Nair, B.M. 1994. Properties of starch and dietary fibre in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) seeds. Plant Foods for Human Nutrition, 45: 223-246.

Sánchez, G. y Vergara, C. 1991. Plagas de los cultivos andinos. Universidad Agraria La Molina, Departamento de Entomología, Lima, Perú. 46 pp.

Sarmiento, J. 1990. Guía para el manejo de plagas en cultivos andinos subexplotados. FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, 116 pp.

Simmons, N. W. 1971. The breeding system of *Chenopodium quinoa*. Male sterility. Heredity, 27: 73-82.

Tapia, M., Gandarillas, H., Alandia, S., Cardozo, A., Mujica, A., Ortiz, R., Otazu, V., Rea, J., Salas, B., Sanabria, E. 1979. La Quinua y la Kañiwa: Cultivos Andinos. IICA, Turrialba, Bolivia.

Yabar, E., Gianoli, E. y Echegaray, E. R. 2002. Insect pests and natural enemies in two varieties of quinoa *(Chenopodium quinoa*) at Cusco, Perú. Journal of Applied Entomology, 126: 275-280.

Zanabria, E. y Banegas, M. 1997. Entomología económica sostenible. Aquarium Impresiones y Editores, Puno, Perú, 201 pp.

Zanabria, E. y Mujica, S. 1977. Plagas de la quinoa. Fondo Simón Bolivar, Puno, Perú, Universidad Nacional Técnica del Altiplano, 129-142 pp.